

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-8858

(43)公開日 平成6年(1994)1月18日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
B 6 2 D 33/067

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 2 D 33/06

J

審査請求 未請求 請求項の数5(全8頁)

(21)出願番号 特願平5-80771

(22)出願日 平成5年(1993)4月7日

(31)優先権主張番号 実願平4-30768

(32)優先日 平4(1992)4月9日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000110321

トヨタ車体株式会社

愛知県刈谷市一里山町金山100番地

(72)発明者 坪倉 一郎

愛知県刈谷市一里山町金山100番地 トヨ

タ車体株式会社内

(72)発明者 土屋 悠

愛知県刈谷市一里山町金山100番地 トヨ

タ車体株式会社内

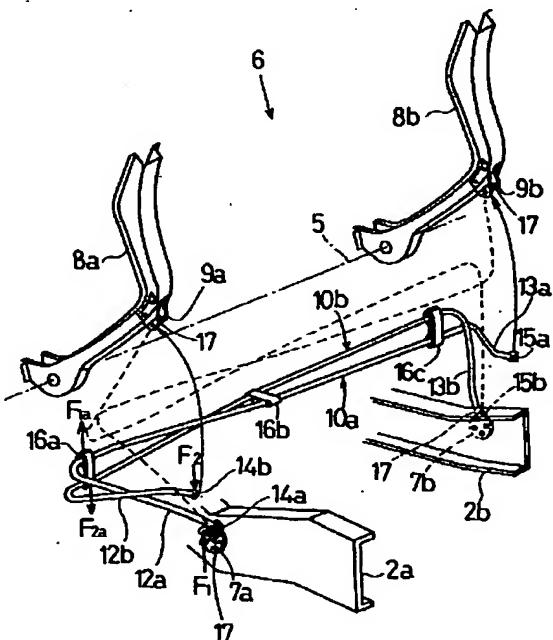
(74)代理人 弁理士 岡田 英彦 (外2名)

(54)【発明の名称】 キャブチルト用トーションバー装置

(57)【要約】

【目的】 車両のフロントマウントのバネ定数を小さく設定でき、乗り心地を良くすることが可能なトーションバー装置を提供する。

【構成】 チルト軸5と平行に配置した2本のトーションバー10a, 10bのアーム部12a, 12b, 13a, 13bをブラケット7a, 7b, 9a, 9bにピン17を介して回動自在に取り付けて、キャブ側のメンバ8a, 8bとシャシフレーム2a, 2bとをたすき掛け状に接続し、かつ両トーションバー10a, 10bを連結部材16a, 16b, 16cにて互いの間隔を一定に保つように連結する。そして、ブラケット7a, 7b, 9a, 9bを、通常位置にあるキャブの車両前後方向における重心位置近傍に配設することによってフロントマウントの分担荷重を軽減する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両のシャシフレームに対してキャブをチルトアップ方向に付勢するためのトーションバー装置であって、前記シャシフレームとキャブとの間においてチルト軸線に略平行に配置され、両端にアームを有する第1及び第2のトーションバーから成り、両トーションバーの一端側においては、第1トーションバーのアームを前記キャブに、第2トーションバーのアームを前記シャシフレームに、それぞれ前記チルト軸線と平行な軸線回りに回動自在に取り付ける一方、前記両トーションバーの他端側においては、第1トーションバーのアームを前記シャシフレームに、第2トーションバーのアームを前記キャブに、それぞれ前記チルト軸線と平行な軸線回りに回動自在に取り付け、しかも前記両トーションバーをそのねじれを許容したうえで前記チルト軸線に対して略平行状態に維持する拘束手段を備えてなるキャブチルト用トーションバー装置。

【請求項2】 前記拘束手段は、前記第1及び第2のトーションバーの各軸線回りのねじれを許容し、かつトーションバー相互の間隔が一定になる状態で両トーションバーを連結する連結部材からなる請求項1に記載のキャブチルト用トーションバー装置。

【請求項3】 前記拘束手段は、前記第1及び第2のトーションバーの両端部において、シャシフレーム側に取り付けられるアームの基端部と、キャブ側に取り付けられるアームの基端部とを、前記チルト軸線と平行な軸線回りに回動自在に結合する結合部材からなる請求項1に記載のキャブチルト用トーションバー装置。

【請求項4】 前記第1及び第2のトーションバーのキャブ側に取り付けられるアームの取付部を、通常位置にあるキャブの車両前後方向における重心位置に対応して配設してなる請求項1に記載のキャブチルト用トーションバー装置。

【請求項5】 前記第1及び第2のトーションバーの一端部において、シャシフレーム側に取り付けられるアームと、キャブ側に取り付けられるアームとの間にキャブをチルトアップ位置に保持するロックステーを備えてなる請求項1に記載のキャブチルト用トーションバー装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、車両のシャシフレームに対してキャブをチルトアップ方向に付勢するためのキャブチルト用トーションバー装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のキャブオーバトラック等に用いられるチルトキャブ用トーションバー装置は、一般的に、キャブのチルト軸中心と同軸にトーションバーを配置したもの（例えば、実公3-56463号公報）と、チルト軸の近傍にトーションバーを該チルト軸に平行に配

2

置し、トーションバーの一端に固着したアームを介してキャブにチルト力（ねじれ力）を作用させるようにしたもの（例えば、実開平2-75386号公報）とに大別される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、前者のトーションバー装置においては、チルト軸にチルト力が蓄積されるために、キャブのフロント荷重を支えるフロントマウントゴムのバネ定数を高く設定せざるを得ず、このことがシャシフレームとキャブ間の振動特性を悪化させ、乗り心地に悪影響を及ぼしている。

【0004】 これに対し、後者のトーションバー装置の場合は、トーションバーのチルト力をアームを介してチルト軸よりも後方位置でキャブに作用させることができるものであり、アームを後方へ延長させてチルト力の作用点をキャブ重心付近に設定することにより、チルト軸に蓄積されるチルト力を軽減してフロントマウントゴムのバネ定数を低く設定することが可能となる。

【0005】 ところが、アームを後方へ延長する場合、それはキャブとシャシフレームとの間に配置されている他の機能部品等との干渉を回避しながらの延長となるため、アーム形状が複雑化するうえに強度確保のために大型化するという問題がある。またこのほか、チルト軸とトーションバーの軸中心とがずれている関係で、アームを介してチルト力をキャブに作用させる構造を採用すると、チルトアップ時の安定動作を確保し難いうえにアームの摺接による磨耗を生じ易いといった問題がある。

【0006】 そこで本発明は、上述の従来例の不具合を伴うことなく、フロントマウントゴムのバネ定数を小さく設定することを可能としたキャブチルト用トーションバー装置を提供することを、解決すべき技術的課題とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため以下のようなキャブチルト用トーションバー装置を創出した。すなわち、本発明は、車両のシャシフレームに対してキャブをチルトアップ方向に付勢するためのトーションバー装置であって、前記シャシフレームとキャブとの間においてチルト軸線に略平行に配置され、両端に

アームを有する第1及び第2のトーションバーから成り、両トーションバーの一端側においては、第1トーションバーのアームを前記キャブに、第2トーションバーのアームを前記シャシフレームに、それぞれ前記チルト軸線と平行な軸線回りに回動自在に取り付ける一方、前記両トーションバーの他端側においては、第1トーションバーのアームを前記シャシフレームに、第2トーションバーのアームを前記キャブに、それぞれ前記チルト軸線と平行な軸線回りに回動自在に取り付け、しかも前記両トーションバーをそのねじれを許容したうえで前記チルト軸線に対して略平行状態に維持する拘束手段を備え

てなることを特徴としている。

【0008】前記拘束手段は、前記第1及び第2のトーションバーの各軸線回りのねじれを許容した状態で、かつトーションバー相互の間隔が一定になる状態で両トーションバーを連結する連結部材にて構成でき、また、前記拘束手段は、前記第1及び第2のトーションバーの両端部において、シャシフレーム側に取り付けられるアームの基礎部と、キャブ側に取り付けられるアームの基礎部とを前記チルト軸線と平行な軸線回りに回動自在に結合する結合部材で構成しても良い。

【0009】また、前記第1及び第2のトーションバーのキャブ側に取り付けられるアームの取付部を、通常位置にあるキャブの車両前後方向における重心位置に対応して配設することもできる。さらに、前記第1及び第2のトーションバーの一端部において、シャシフレーム側に取り付けられるアームと、キャブ側に取り付けられるアームとの間にキャブをチルトアップ位置に保持するロックステーを備えることができる。

【0010】

【作用】上記のように構成された請求項1の発明に係るキャブチルト用トーションバー装置においては、第1及び第2のトーションバーのチルト力が、キャブ側に取り付けられるアームの取付部を作用点としてキャブの左右両側に作用し、キャブがチルトアップされるに伴いトーションバーはシャシフレーム側に取り付けられるアームの取付部を回動中心として上方に変位する。このとき、第1及び第2の両トーションバーは軸方向の両端部にアームを介して互いに離反する方向の反力を受けるが、この反力は拘束手段により打ち消され、初期の平行状態が維持される。

【0011】また、請求項2の発明にあっては、第1及び第2の両トーションバーを連結部材にて連結し、あるいは請求項3の発明にあっては、アームの基礎部を結合部材にて互いに結合することにより、トーションバー装置を簡素に構成できる。また、請求項4の発明にあっては、トーションバー装置にてキャブ荷重を支え、キャブマウントの前後の分担荷重を均一にかつ軽減することが可能である。また、請求項5の発明にあっては、シャシフレーム側に取り付けられるアームとキャブ側に取り付けられるアームとの間に、キャブをチルトアップ位置に保持するロックステーを備えているから、ロックステーの小型化が可能である。

【0012】

【実施例】本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

先ず、実施例1について図1～図7を参照して説明する。図3に模式的に示すように、キャブオーバートラックのキャブ1は、車両前後方向に延びる左右のシャシフレーム2a, 2b上に配設された左右一対のフロントマウント3とリヤマウント4とにより支持されており、かつ、車両前端部で車幅方向に配置されたチルト軸5を回

動中心として前方へ約45°チルトアップ可能に構成されている。そして、シャシフレーム2a, 2bとキャブ1との間にチルト操作力の軽減を図るためのトーションバー装置6が備えられている。

【0013】トーションバー装置6は、図1に示すように、シャシフレーム2a, 2bの側部に固着されたシャシフレーム側ブラケット7a, 7bと、前記キャブ1の下面の左右一対のメンバ8a, 8bに固着されたキャブ側ブラケット9a, 9bと、それぞれのブラケット7a, 7b, 9a, 9bに接続され、車幅方向に延びる2本のトーションバー10a, 10bと、それら両トーションバー10a, 10b相互を連結する連結部材16a, 16b, 16cとから主に構成される。そして、それぞれのブラケット7a, 7b, 9a, 9bは、通常位置(チルト角0°)にあるキャブ1の車両前後方向における重心位置Gに対応して配設されている(図3参照)。

【0014】前記トーションバー10aは、図2に示すように、その両端部に半径方向に延びるほぼ等長のアーム部12a, 13aを備えており、アーム部12a, 13aの先端に取付孔14a, 15aが設けられている。このアーム部12a, 13aの長さは前記チルト軸5を中心としたキャブ側ブラケット9a, 9bの回転半径より短く設定される。なお、他方のトーションバー10bは、トーションバー10aと同一形状であるので、対応する記号10b～15bを括弧内に示す。

【0015】そして、図1に示すように、前記取付孔14a, 15aに挿通される取付ピン17, 17を介して、トーションバー10aの左側のアーム部12aがシャシフレーム側ブラケット7aに、右側のアーム部13aがキャブ側ブラケット9bに、それぞれチルト軸5と平行な軸線回りに回動自在に取り付けられている。同様に、他方のトーションバー10bの左側のアーム部12bがキャブ側ブラケット9aに、右側のアーム部13bがシャシフレーム側ブラケット7bにそれぞれチルト軸5と平行な軸線回りに回動自在に取り付けられている。

【0016】前記両トーションバー10a, 10bは、その両端部及び中央部に配設された連結部材16a, 16b, 16cにて相互に連結されている。連結部材16a～16cは、互いに平行な2本の円筒部が一体に形成されたもので、この円筒部に挿通される両トーションバー10a, 10bのねじれを許容した状態で、両トーションバー10a, 10b相互の間隔を一定に保っている。

【0017】そして、前記両トーションバー10a, 10bは、キャブ1が通常位置にあるときに、所定のねじれが付与された状態で取り付けられ、メンバ8a, 8bを介してキャブ1に対しチルト力を作用させるようになっている。なお、キャブ1がチルトアップされたときのトーションバー10a, 10bの様子が破線で示されて

いる。

【0018】次に、前記連結部材16a, 16b, 16cの作用について説明すると、図1に示すように、シャシフレーム2a側では、キャブ側ブレケット9aを介してトーションバー10bのアーム部12bの先端にトーションバー作用力 $f_2$ の反力 $F_2$ が下向きにかかるており、アーム部12bの基端部にも同方向の力 $F_{2a}$ がかかる。同様に、トーションバー10aのアーム部12a先端には、前記反力 $F_2$ とほぼ同じ大きさの反力 $F_1$ が上向きに発生しており、アーム部12aの基端部で同方向の力 $F_{1a}$ となっている。また、シャシフレーム2b側でも互いに反対向きの力が発生している(図示省略)。すなわち、トーションバー10a, 10bは上記の反力によって互いに離反する方向に回転しようとするが、連結部材16a~16cが上記の反力を相殺しているのである。

\*

$$f_2 = W (L_1 / L_2)$$

$$f_1 = (f_2 (L_0 - L_2) - W (L_0 - L_1)) / L_0 \quad ②$$

【0021】ところで、本実施例に係るトーションバー装置6において、 $L_1$ ,  $L_2$ は、

$$L_1 = 0.5L_0, L_2 = 0.4L_0$$

として設定されているので、それぞれの値を上記の①, ②両式に代入すると、 $f_2 = 1.25W$ ,  $f_1 = 0.25W$ となる。一方、従来例に係るトーションバー装置における $L_1$ ,  $L_2$ の設定値は、

$$L_1 = 0.5L_0, L_2 = 0.1L_0$$

程度であるので、それぞれの値を上記の①, ②両式に代入すると、 $f_2 = 5W$ ,  $f_1 = 4W$ となる。

【0022】従って、フロントマウント3への入力 $f_1$ を、本実施例と従来例とで比較すると、 $f_1$ (本実施例) /  $f_1$ (従来例) = 1/16となり、本実施例では大幅にフロントマウント3への荷重が軽減されていることがわかる。なお、前記距離 $L_1$ と $L_2$ とを等しく設

$$\text{キャブ重量モーメント } M_0 = WL_1 \cos(\Theta + \delta_0) \quad ③$$

$$\text{チルトモーメント } M_1 = f_2 L_4 \quad ④$$

$$\text{トーションバートルク } T = \Phi \pi d^4 G / L_b \quad ⑤$$

$$\text{トーションバー作用力 } f_2 = T / L_3 \quad ⑥$$

$$\text{チルト操作力 } F = (M_0 - M_1) / L_0 \quad ⑦$$

ここで、 $\delta_0$  : キャブの初期重心位置を示す角、 $\Phi$  : トーションバーねじり角、 $G$  : 横弾性係数、 $L_b$  : トーションバー有効長さ、 $d$  : トーションバー有効径、 $L_3$ ,  $L_4$  : 腕の長さ(図5参照)である。

【0025】上記の諸式に基づく計算結果は図6及び図7に示される。図6にはチルト角 $\Theta$ に対するキャブ重量モーメント $M_0$ とチルトモーメント $M_1$ との関係が示され、図7にはチルト角 $\Theta$ に対するチルト操作力 $F$ の変化が示されている。なお、両図には、従来例に係るトーションバー装置、すなわち、チルト軸中心と同軸にトーションバーが配置されている場合の一例が、本実施例と対比して示されており、本実施例とはチルトアップ操作力

★50は、キャブ1のチルトアップに伴ってアーム部12a~

\* 【0019】次に、本実施例に係るトーションバー装置6を備えた車両のフロントマウント3の荷重について説明し、従来例のものと比較する。図3~図5に模式的に示すように、キャブ1はチルト軸5回りに約45°チルトアップ可能に構成されており、キャブ1の通常位置(チルト角0°)における重心位置Gは、フロントマウント3とリヤマウント4との中央近くにある。

【0020】いま、キャブ1の重量をW、トーションバーのトルクによる作用力を $f_2$ 、フロントマウント3からリヤマウント4までの距離を $L_0$ 、フロントマウント3から作用力 $f_2$ の入力点までの距離を $L_2$ 、フロントマウント3から重量Wの作用点までの距離を $L_1$ 、フロントマウント3への入力を $f_1$ とする。この状態で、フロントマウント3(チルト軸5)回りのキャブ重量モーメント $M_0$ とトーションバーのねじりモーメント $M_1$ とが釣り合っていると仮定すると、次の関係が成立する。

①

※定すれば、上記の計算から、フロントマウント3への入力 $f_1$ をゼロ( $f_1 = 0$ )にすることも可能である。すなわち、フロントマウント3への分担荷重の軽減によって、フロントマウント3のばね定数を小さく、かつ最適なものに設定することができるから、キャブの乗り心地を良くすることができる。

【0023】次に、本実施例に係るトーションバー装置6を備えたキャブ1をチルトアップするときの操作力を求める。図5にはチルト角0°とチルト角45°におけるトーションバーの状態が模式的に示されている。同図中の記号で示される角度や長さを各チルト角 $\Theta$ について計算すれば、下記の基本式を用いてチルト角 $\Theta$ に対応するチルト操作力Fを求めることができる。

【0024】

★イーリングが違っていることがわかる。

【0026】なお、本実施例(曲線A)のトーションバーの諸元は、 $d = 14.7\text{mm}$ ,  $L_b = 1056\text{mm}$ , バネ定数 $K = 0.56\text{kgm/deg}$ であり、曲線Bで示される従来例におけるトーションバー(1本式の場合)の諸元は、 $d = 21.1\text{mm}$ ,  $L_b = 792\text{mm}$ , バネ定数 $K = 3.79\text{kgm/deg}$ である。従って、従来例と比べてトーションバーのバネ定数を小さく設定でき、しかも、チルト操作力Fを減少させることができるのである。

【0027】本実施例に係るトーションバー装置6では、キャブ1のチルトアップに伴ってアーム部12a~

13bがリンク機構として働いて腕の長さL<sub>3</sub>（図5参照）がチルト角θの増加と共に短くなることから、作用力の低下が少なものとなり、トーションバーのトルクを有効に利用することができる。従って、図7に示すように、チルト操作力Fを従来例に比し低減でき、しかも、初期及び最終操作力として所望の保持力を付与することができるという好ましい特性を実現できるため、チルトアップ時の操作フィーリングが良好なものになる。また、トーションバー装置6では、トーションバー10a, 10bをチルト軸5と重心位置Gとの間に配置しており、アーム部12a～13bを比較的短く設定したうえでキャブ側ブラケット9a, 9bをキャブ1の重心位置G近傍に配設することが可能となっている。

【0028】次に、実施例2について説明する。本実施例は、実施例1に係るトーションバー10a, 10bの別例であり、その他の構成については変わるものはない。図8に示すように、トーションバー18は棒状本体18aの両端部に半径方向に延びる板状アーム19a, 19bが固着されて成る。従って、棒状本体18aと板状アーム19a, 19bとを別体に作ることができ、実施例1のようにトーションバー両端を曲げ加工する必要がなくなるため、製作性に優れている。

【0029】次に、実施例3を図9及び図10に基づいて説明する。図9において、シャシフレーム側ブラケット7a, 7bにはアーム23, 26が取付ピン17, 17を介してチルト軸（図示省略）と平行な軸線回りに回動自在に取り付けられ、キャブ側ブラケット9a, 9bにはアーム25, 24が取付ピン17, 17を介してチルト軸と平行な軸線回りに回動自在に取り付けられている。各アーム23～26の基端部には、図9及び図10に示すように、内周部にスプライン溝を備えた有底の支持パイプ23a, 24a, 25a, 26aが開口部を互いに対向させ、かつその軸線がチルト軸と平行になるように取り付けられている。

【0030】一方、一対のトーションバー21, 22の端部21a, 21b, 22a, 22bにはスプラインが形成されており、その端部21a～22bが対応する支持パイプ23a～26aにそれぞれ挿通され、スラインとスライン溝との噛合によってトーションバー21, 22がチルト軸と平行状態に支持されている。なお、アーム23～26及びトーションバー21, 22を介して、シャシフレーム側ブラケット7a, 7bとキャブ側ブラケット9a, 9bとの間が、図示したように、たすき掛け状に接続されているのは前記実施例1と同様である。そして、支持パイプ24a, 26aにねじ込まれたボルト30によりトーションバー21, 22の抜止めがなされている。なお、支持パイプ24a, 26aの長さが支持パイプ23a, 25aより長くなっている、トーションバー21, 22の端部21b, 22bがアーム24, 26からオーバーハングした状態で支持されてい

るのは、車両側の機能部品との干渉を避けつつトーションバー21, 22の有効長さを確保するためである。

【0031】さらに、互いに対向するアーム23と25及びアーム24と26の基端部相互は結合ピン27, 28にてそれぞれチルト軸と平行な軸線回りに回動自在に結合され、トーションバー21, 22をチルト軸線に対して略平行状態に維持するようになっている。

【0032】次に、キャブをチルトアップ位置に保持するためのロックステーについて説明する。図9に示すように、トーションバー21, 22の一端部において、アーム23の略中央部には先端に係止突部を有する下ステー31がピン23bにて回動自在に取付けられ、アーム25の略中央部には上ステー32がピン25bにて回動自在に取付けられている。さらに、下ステー31と上ステー32とは互いの先端部がピン33にて回動自在に結合されており、キャブのチルトに伴って、両アーム23, 25及び両ステー31, 32が回動し、パンタグラフ状に変位するようになっている。上ステー32には、下ステー31先端の係止突部に係合可能な係合爪が形成されたロックアーム34がピン32aにて回動自在に取り付けられ、しかも、ロックアーム34は上ステー32に取り付けられたスプリング35にて時計回転方向に付勢されるように構成されている。

【0033】そして、キャブをチルトアップさせたときには、図9に示すように、下ステー31と上ステー32とがほぼ一直線状になり、スプリング35にて付勢されているロックアーム34が下ステー31に係合することによって下ステー31と上ステー32との回動がロックされ、アーム25の下降が阻止される。なお、キャブをチルトダウンさせるときには、ロックアーム34を手で操作して下ステー31に対する係合を外せば良い。

【0034】本実施例に係るトーションバー装置6aは上記のように構成されたものであるから、トーションバー21, 22には曲げ応力がかかり難く、また、トーションバー21, 22に付与するねじれ角の設定が容易なものとなっている。また、各アーム23～26にてトーションバー21, 22を支持する構成であるため、トーションバーやアームの形状及び配置の自由度が大きく、設置が容易である。また、アーム23と25の間にロックステーを備えているから、ロックステーの小型化が可能である。

【0035】次に、実施例4について説明する。図11及び図12に示すトーションバー装置6bは、トーションバー21, 22の中央部にトーションバー21と22とを連結する連結板29を設けて剛性アップを図ったものである。その他の構成については前述のトーションバー装置6aとほぼ同一構成であるから、同一部位については同一符号を付して説明を省略する。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のキャブチ

9

ルト用トーションバー装置では、従来例のトーションバー装置の不具合を伴うことなく、トーションバー及びアーム取付部のレイアウト上の自由度が得られ、キャブ前後左右のキャブマウントの荷重配分を最適化できるとともに、フロントマウントゴムのバネ定数を小さく設定できる。従って、キャブの乗り心地を良くすることができるという効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1に係るトーションバー装置を示す分解斜視図である。

【図2】実施例1に係るトーションバー単体を示す斜視図である。

【図3】実施例1に係るトーションバー装置にてキャブをチルトアップする状態を説明する図である。

【図4】キャブマウントの負荷を計算するための模式図である。

【図5】キャブのチルトアップ操作力を計算するための模式図である。

【図6】キャブ重量モーメントとチルトモーメントの計算結果の説明図である。

【図7】キャブチルト操作力の計算結果の説明図である。

10

【図8】実施例2に係るトーションバーを示す斜視図である。

【図9】実施例3に係るトーションバー装置を示す斜視図である。

【図10】実施例3に係るトーションバー装置の要部を示す一部破断拡大図である。

【図11】実施例4に係るトーションバー装置を示す斜視図である。

【図12】図11のC-C断面図である。

## 10 【符号の説明】

1 キャブ

2a, 2b シャシフレーム

3 フロントマウント

4 リヤマウント

6, 6a, 6b トーションバー装置

7a, 7b シャシフレーム側ブラケット

9a, 9b キャブ側ブラケット

10a, 10b トーションバー

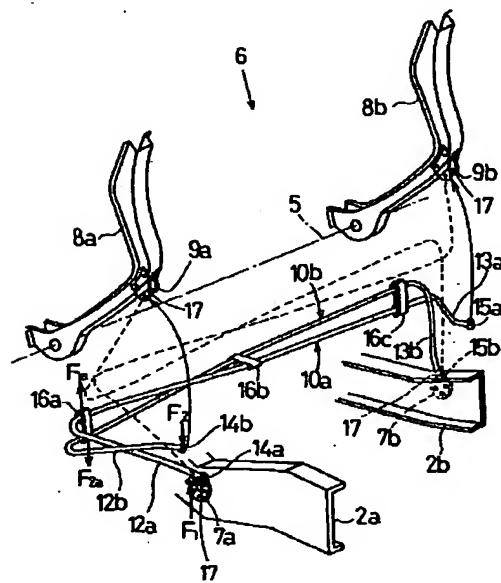
12a, 12b, 13a, 13b アーム部

16a, 16b, 16c 連結部材

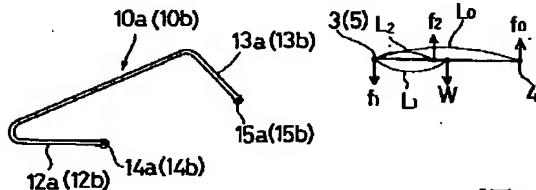
17 取付ピン

27, 28 結合ピン

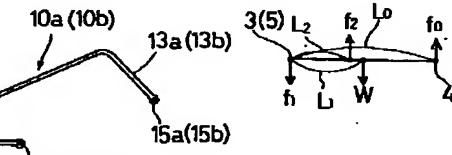
【図1】



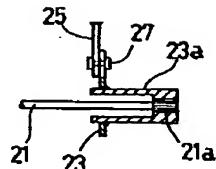
【図2】



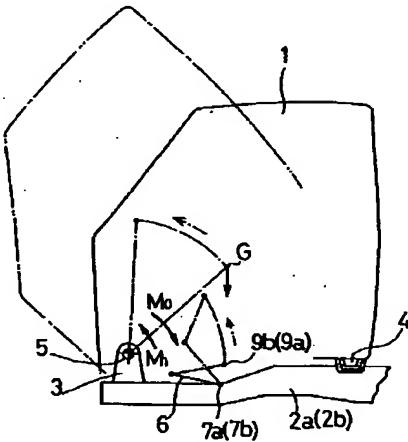
【図4】



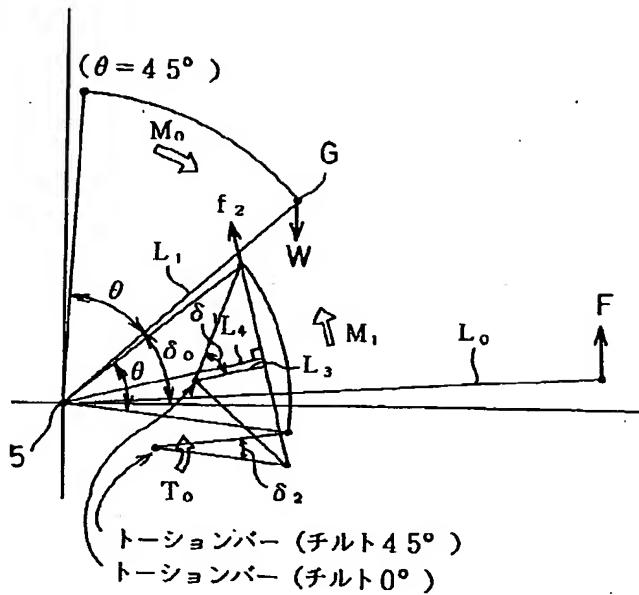
【図12】



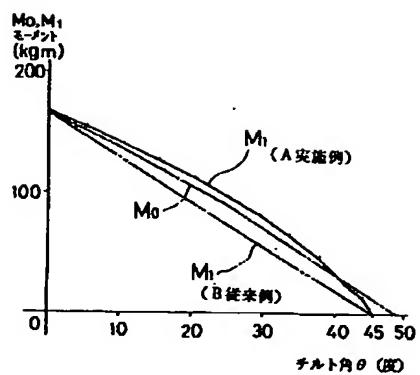
【図3】



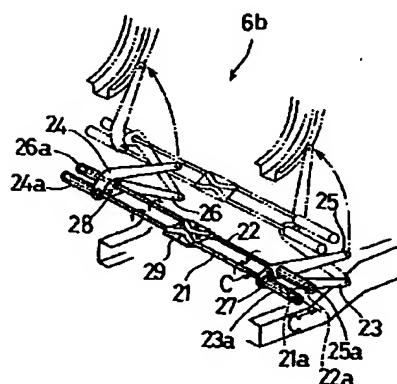
【図5】



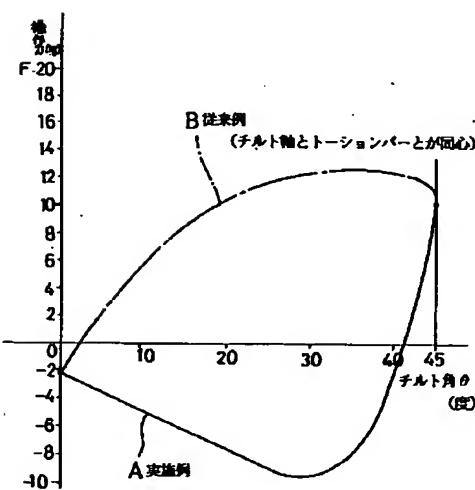
【図6】



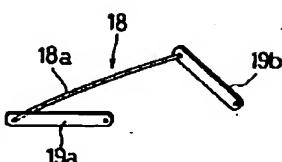
【図11】



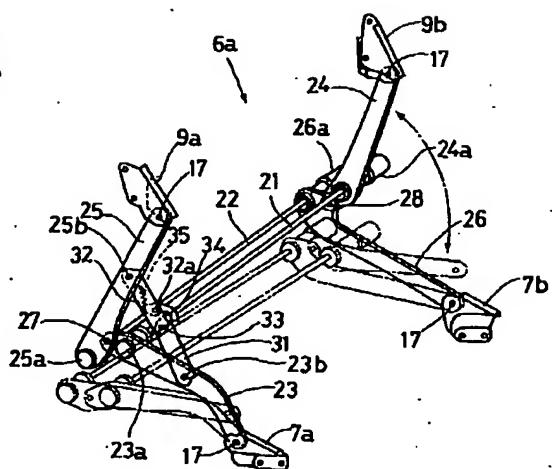
【図7】



【図8】



【図9】



【图10】

